集成充电 P-MOSFET 的锂离子电池充电保护控制器

特性

- 输入过压保护
- 输入限流保护
- 锂离子电池过压保护
- **输出碰地保护**
- 集成充电 P-MOSFET
- **内置专有的 K-Charge™ 技术，可根据芯片温度智能调整输出电流**
- 内置过温保护
- **ESD 保护：±8KV（HBM）**
- 纤小的 DFN2x2-8L 封装

应用

- 蜂窝电话
- 数码相机
- PDA、MP3

描述

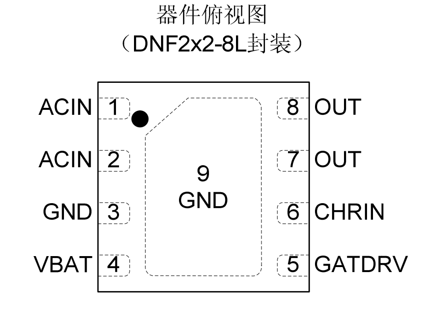
AW3206 是一款高集成度的锂离子电池充电保护控制器。AW3206 持续检测输入电压和锂离子电池电压，若输入电压超过保护阈值电压且持续时间超过 100ns，则内部功率 P-MOSFET 关闭，CHRIN 电压拉低。若锂离子电池电压超过保护阈值电压，则内置充电 P-MOSFET 关闭。AW3206 内置限流保护电路，充电电流会限制在安全的范围内。AW3206 内置专有的 K-Charge™ 技术，可根据芯片温度智能调整输出电流，以保证在充电期间整个充电系统的安全。

AW3206 内部集成了充电 P-MOSFET，可省去手机充电系统中的外部充电 P-MOSFET 和肖特基二极管。AW3206 具有防电流反灌功能，当 CHRIN 电压降低至低于 OUT 电压，充电 P-MOSFET 关闭，防止电流从锂离子电池反灌至 AW3206。

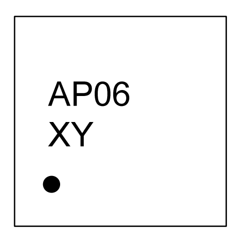
AW3206 采用纤小的 DFN2x2-8L 封装，额定的工作范围为-40℃至 85℃。

引脚分布及标记图

器件俯视图
（DNF2x2-8L封装）



器件标记
（DNF2x2-8L封装）



AP06 – AW3206DNR

XY - 生产跟踪码

图 1　　AW3206 引脚分布及标记图

典型应用图

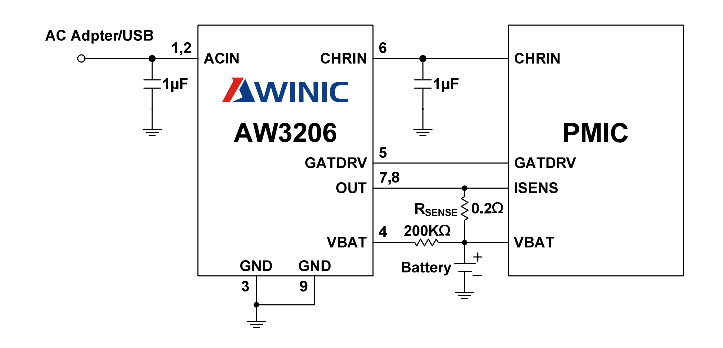
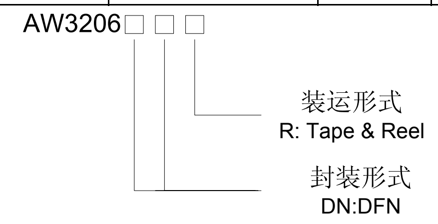


图 2 **AW3206** 典型应用图

订购信息

产品型号	工作温度范围	封装形式	RoHS	器件标记	发货形式
AW3206DNR	-40℃～85℃	DFN2x2-8L	是	AP06	卷带包装 3000 片/盘



绝对最大额定值（注 1）

参数	范围
电源电压 ACIN（持续时间小于 1 秒）	-0.3V to 15 V
CHRIN，OUT，GATDRV，VBAT 引脚电压	-0.3V to 7V
OUT 引脚最大输出电流	1.5A
最大功耗 （PDmax，package@ TA=25℃）	1.3 W
封装热阻 θ_{JA}	76℃/W
最大结温 T_{Jmax}	150℃
存储温度范围	-65℃ to 150℃
引脚温度 （焊接 10 秒）	260℃
ESD 范围 (注 2)	
HBM，所有引脚	±8KV
Latch-up	
测试标准：JEDEC STANDARD NO.78A FEBURARY 2006	+IT：450mA -IT：-450mA

推荐工作条件

参数	范围
电源电压 ACIN	4.4V to 10 V
OUT 引脚输出电流	0 to 1A
结温 T_J	-40℃ to 125℃

电气特性

测试条件：T_A=60℃，ACIN=5.0V，VBAT=3.8V（除非特别说明）。

参数		条件	最小	典型	最大	单位
ACIN						
I_{ACIN}	静态电流	I_{OUT}=0A，I_{CHRIN}=0A	0.9	1.1	1.4	mA
V_{POR}	上电复位电压	ACIN 从 0V 升高至 3V		2.56	3.0	V
$V_{hys(POR)}$	上电复位迟滞电压	ACIN 从 3V 降低至 0V		380		mV
T_{BLK}	上电复位延时			3		ms
输入与输出之间导通电阻						
	ACIN 与 OUT 之间导通电阻	I_{OUT}=0.7A，ACIN=5.0V，GATDRV=0V		0.6		Ω
	CHRIN 与 OUT 之间导通电阻	I_{OUT}=0.7A，ACIN=5.0V，GATDRV=0V		0.3		Ω
输入过压保护						
V_{OVP}	输入过压保护	ACIN 上升	6.6	6.8	7	V
$V_{hys(OVP)}$	OVP 迟滞电压		230	280	330	mV
$T_{DGL(OVP)}$	OVP 去毛刺时间			100		ns
$T_{REC(OVP)}$	OVP 撤消延时			3		ms
输入限流保护						
I_{OCP}	限流电流			1.2		A
I_{SHORT}	输出碰地限流电流			150		mA
电池过压保护						
V_{BOVP}	电池过压保护	VBAT 电压上升		4.4		V
$V_{hys(BOVP)}$	电池过压保护迟滞		230	260	290	mV
I_{VBAT}	VBAT 引脚漏电流	VBAT=4.2V			20	nA
内置 P-MOSFET						
	V_{CHRIN}_V_{OUT} 锁定阈值	CHRIN 由低升高，P-MOSFET 受 GATDRV 控制		160		mV
		CHRIN 由高变低，P-MOSFET 关闭		40		mV
I_{OFF}	P-MOSFET 关断电流	ACIN=5V，			1	μA

		CHRIN=GATDRV，OUT=0V		
I_{GATDRV}	GATDRV 引脚漏电流		1	μA
I_{LKG}	OUT 引脚反灌电流	ACIN=0V，OUT=4.2V，GATDRV=0V	1	μA
C_G	P-MOSFET 输入电容		100	pF
R_G	P-MOSFET 输入电阻		120	Ω
过热保护				
T_{OTP}	过热保护温度		146	℃
T_{hys}	过热保护迟滞温度		22	℃

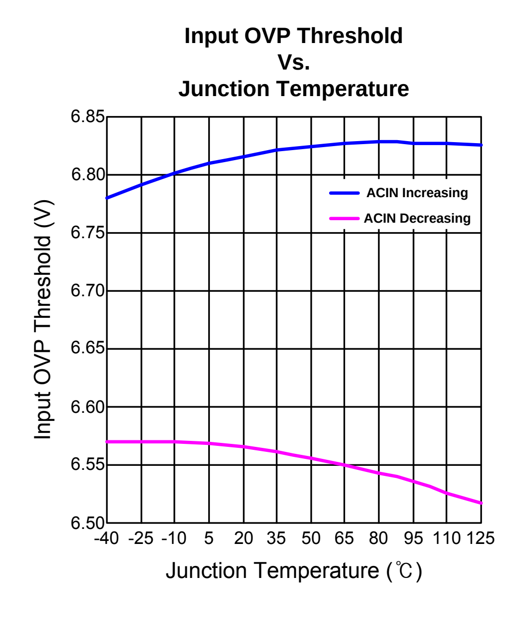
注1: 如果器件工作条件超过上述各项极限值，可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅仅是工作条件的极限值，不建议器件工作在推荐条件以外的情况。器件长时间工作在极限工作条件下，其可靠性及寿命可能受到影响。

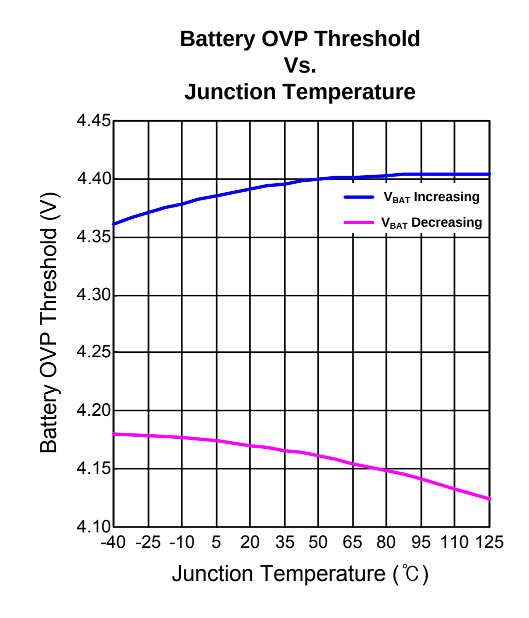
注2: HBM 测试方法是存储在一个的 100pF 电容上的电荷通过 1.5 KΩ 电阻对引脚放电。测试标准：MIL-STD-883G Method 3015.8。

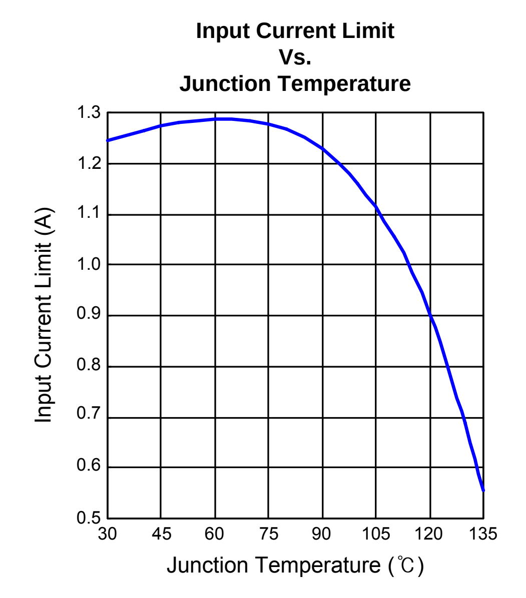
引脚定义及功能

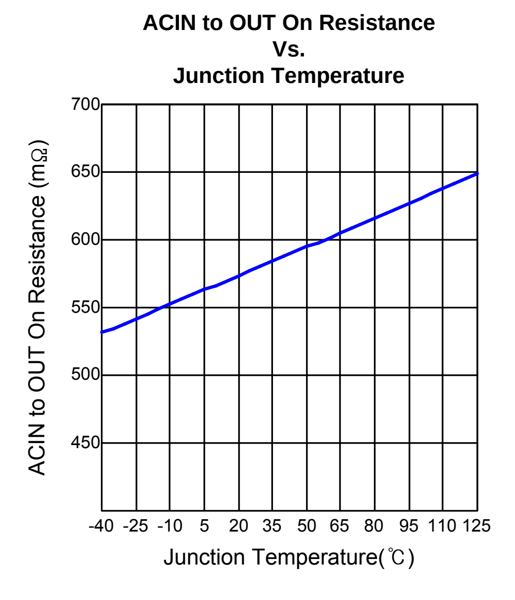
序号	符号	描述
1	ACIN	电源输入引脚。连接至外部直流充电器的输出。
2	ACIN	
3	GND	地
4	VBAT	电池电压输入引脚。
5	GATDRV	P-MOSFET 栅极输入引脚。连接至主控制器的栅极驱动输出。
6	CHRIN	电压输出引脚。给主控制器提供电源。
7	OUT	输出引脚。通过一个电流采样电阻连接至电池。
8	OUT	
9	GND	散热片应该和 GND 连接至 PCB 上的地

典型特性曲线

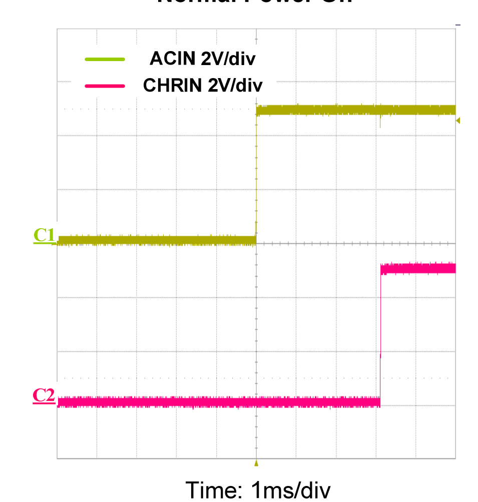

Input OVP Threshold
Vs.
Junction Temperature
Input OVP Threshold (V)
6.85
6.80
6.75
6.70
6.65
6.60
6.55
6.50
ACIN Increasing
ACIN Decreasing
-40 -25 -10 5 20 35 50 65 80 95 110 125
Junction Temperature (℃)


Battery OVP Threshold
Vs.
Junction Temperature
Battery OVP Threshold (V)
4.45
4.40
4.35
4.30
4.25
4.20
4.15
4.10
VBAT Increasing
VBAT Decreasing
-40 -25 -10 5 20 35 50 65 80 95 110 125
Junction Temperature (℃)


Input Current Limit
Vs.
Junction Temperature
Input Current Limit (A)
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
30 45 60 75 90 105 120 135
Junction Temperature (℃)

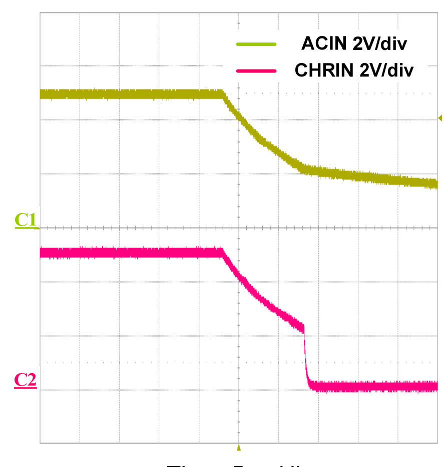

ACIN to OUT On Resistance
Vs.
Junction Temperature
ACIN to OUT On Resistance (mΩ)
700
650
600
550
500
450
-40 -25 -10 5 20 35 50 65 80 95 110 125
Junction Temperature(℃)

Normal Power On



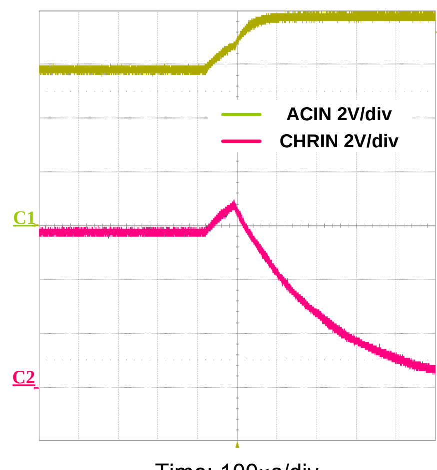
Time: 1ms/div

Normal Power Down



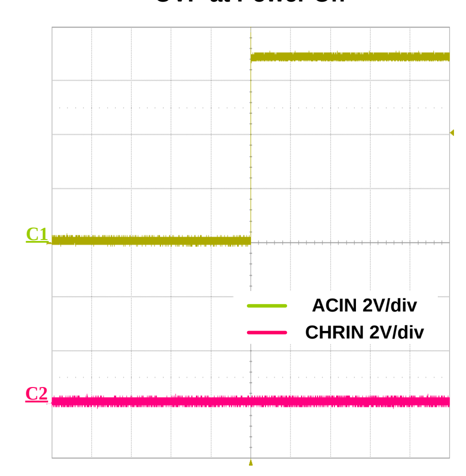
Time: 5ms/div

Input Over-Voltage Protection



Time: 100µs/div

OVP at Power On



Time: 5ms/div

功能框图

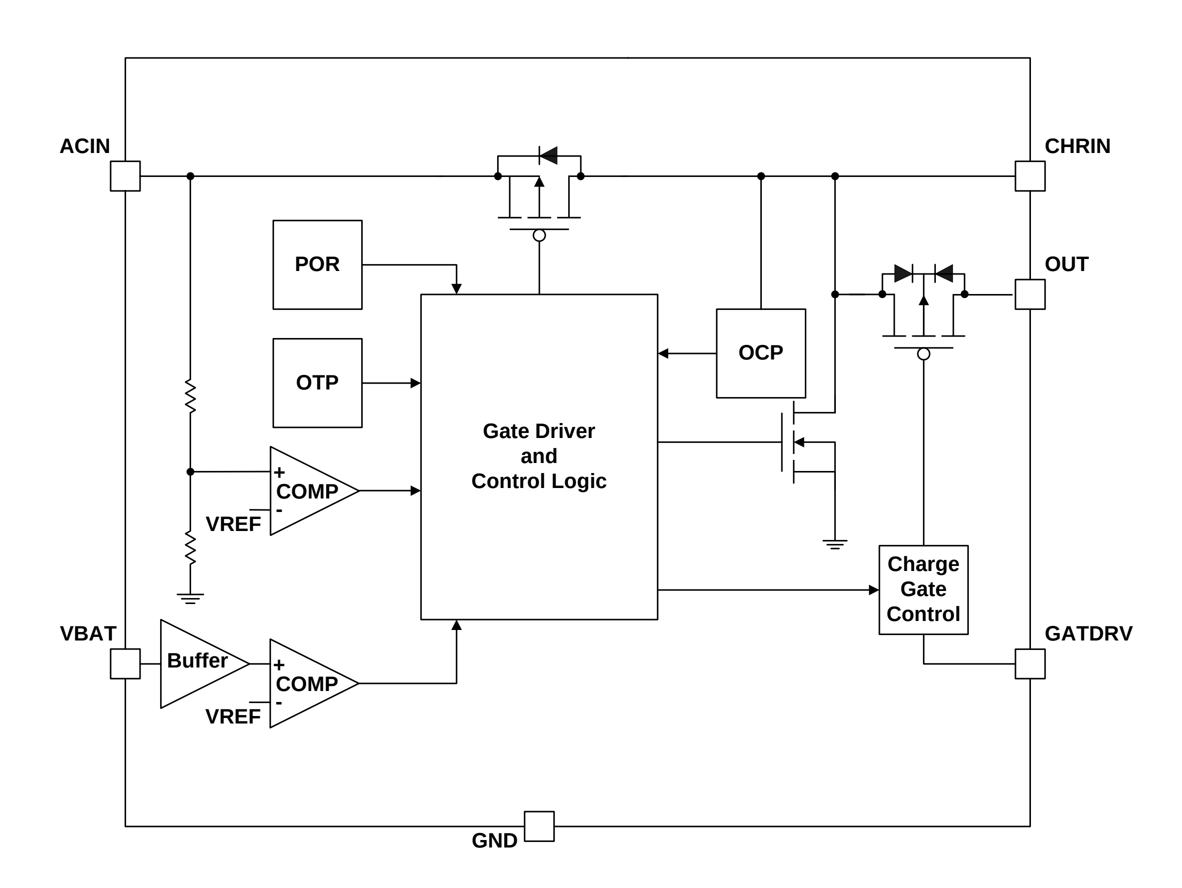


图 3　　**AW3206** 功能框图

工作原理

AW3206 是一款高集成度的锂离子电池充电保护控制器。AW3206 持续检测输入电压和锂离子电池电压，若输入电压超过保护阈值电压且持续时间超过 100ns，则内部功率 P-MOSFET 关闭，CHRIN 电压拉低。若锂离子电池电压超过保护阈值电压，则内置充电 P-MOSFET 关闭。AW3206 内置限流保护电路，充电电流会限制在安全的范围内。AW3206 内置专有的 K-Charge™ 技术，可根据芯片温度智能调整输出电流，以保证在充电期间整个充电系统的安全。

AW3206 内部集成了充电 P-MOSFET，可省去手机充电系统中的外部充电 P-MOSFET 和肖特基二极管。AW3206 具有防电流反灌功能，当 CHRIN 电压降低至低于 OUT 电压，充电 P-MOSFET 关闭，防止电流从锂离子电池反灌至 AW3206。

上电复位

AW3206 包含上电复位功能。在芯片上电过程中，若 ACIN 引脚电压低于上电复位电压 2.56V（典型值），内部寄存器被复位，芯片处于 shutdown 状态。当 ACIN 引脚电压升高超过上电复位电压 2.56V 且稳定 1ms 后，芯片开始启动，CHRIN 引脚逐渐升高。上电复位功能包含电压迟滞和复位延时，以避免输入电压毛刺干扰芯片正常工作。

输入过压保护

输入过压保护电路持续检测 ACIN 引脚输入电压，当 ACIN 引脚电压升高至高于输入保护阈值电压，经过 100ns（典型值）的 deglitch 时间后，内部功率 P-MOSFET 关闭，CHRIN 电压被拉低，以保护连接到 CHRIN 和 OUT 引脚的器件安全。ACIN 引脚电压降低至低于 V_{OVP}-$V_{hys(OVP)}$，经过 3ms（典型值）的恢复时间后，内部功率管 P-MOSFET 才重新打开。迟滞电压 $V_{hys(OVP)}$和 3ms 的恢复时间确保输入过压保护功能不受输入电压瞬态噪声信号的干扰。

输入限流保护和输出碰地保护

输入限流保护电路采样输出电流，当输出电流变大时，限流保护电路会限制输入电流以保护芯片和锂离子电池安全。AW3206 还内置了专有的 K-Charge™ 技术，可根据芯片温度智能调整输出电流，当芯片温度较低时，限流电流大小不变，典型值为 1.2A；当芯片温度超过 80℃，限流电流会随芯片温度升高逐渐减小，芯片温度达到 135℃时，限流电流将减小至 560mA。输入限流保护和 K-Charge™ 技术可以在充电期间最大限度的保护芯片和锂离子电池的安全，并加快锂离子电池的充电时间。

AW3206 还具有输出碰地保护功能，当 CHRIN 引脚发生碰地故障时，输入电流被限流至 150mA。

电池过压保护

AW3206 检测 VBAT 引脚电压以提供电池过压保护。电池过压保护的阈值电压 V_{BOVP} 为 4.4V，当 VBAT 引脚电压超过电池过压保护阈值电压，内部充电 P-MOSFET 关闭。电池过压保护具有迟滞电压，当 VBAT 引脚电压降低至低于 V_{BOVP}-$V_{hys(BOVP)}$，内部充电 P-MOSFET 才重新打开。

内部充电 P-MOSFET

AW3206 内部集成了充电 P-MOSFET，省去了手机充电系统中外置的充电 P-MOSFET 和肖特基二极管。当芯片启动时，只有当 CHRIN 引脚电压高于 OUT 引脚电压 160mV（典型值），内部的充电 P-MOSFET 才受 GATDRV 引脚的电压控制，当 CHRIN 引脚电压降低至低于 VOUT+40mV，则充电 P-MOSFET 不受 GATDRV 引脚电压控制而处于关闭状态。输入过压保护、电池过压保护和过热保护中的任一保护触发，充电 P-MOSFET 都是关闭的。

过热保护

AW3206 具有过热保护功能。当芯片内部温度超过 146℃（典型值）时，功率 P-MOSFET 关闭，直至芯片温度降低至 124℃（典型值），芯片才重新恢复正常工作状态。

应用信息

R_{BAT} 的选取

工作时在某些失效模式下，VBAT 引脚会和 ACIN 引脚短路，而 ACIN 引脚的电压可能高达 15V，15V 的电压加到 VBAT 引脚会导致芯片失效。应用时强烈推荐在电池的正极和 VBAT 引脚之间串联一个电阻 R_{BAT} 来防止因大电流而导致芯片失效。这里推荐的 R_{BAT} 阻值为 200KΩ，在最恶劣条件下，从电池经过电阻 R_{BAT} 流进 VBAT 引脚的电流为：

（14V-3V）/200KΩ=55μA

这里流进 VBAT 引脚的电流是按 ACIN 引脚最高电压为 14V，电池电压最低为 3V 计算的，这么小的电流对充电系统来说是完全可以吸收掉的。

输入电容和输出电容的选取

ACIN 引脚需要一个到地的输入电容 C_{ACIN}，这个电容除了去耦外，还可以减小输入电压的过冲。在热插拔 AC 适配器或者充电电流突然下降时，由于输入电源走线的寄生电感影响，输入电压会产生瞬态的过冲，在 ACIN 引脚增加一个输入电容可以有效减小过冲电压，防止输入电压过冲影响充电系统正常工作。这里推荐使用耐压为 25V 的 X7R 或 X5R 陶瓷电容，电容值不小于 1μF，在 PCB 布局时输入电容尽可能靠近 ACIN 引脚。

CHRIN 引脚同样需要一个到地的输出去耦电容 C_{CHRIN}，这里推荐使用耐压为 6.3V 的 X7R 或 X5R 陶瓷电容，电容值不小于 1μF，PCB 布局时输入电容尽可能靠近 CHRIN 引脚。

PCB 布局及布线考虑

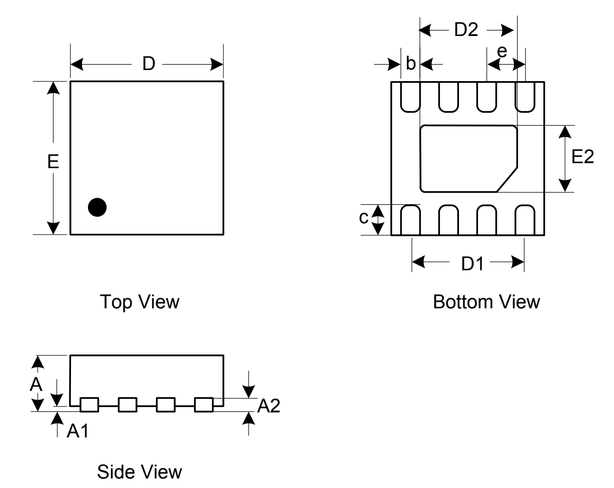
为了充分发挥 AW3206 的性能，PCB 布局和布线时应严格遵守以下准则：

1、AW3206 是一款保护芯片，应用时可能会有高压，PCB 布线应遵守高压布线规则；

2、为了获得更好的散热性能，芯片的散热片和应和 GND 引脚一起直接连接到 PCB 的大面积铺地层上，同时在散热片下面的铺地层上再打上尽可能多的通孔，通过通孔将所有铺地层连接在一起，通过通孔和大面积的铺地层减小热阻，提高散热性能；

3、输入电容 C_{ACIN} 和输出电容 C_{CHRIN} 尽可能靠近芯片对应引脚，芯片焊盘和引脚之间应直接用同一层走线连接，避免通过通孔用两层走线连接。

封装描述



Unit:mm	DFN-8L		
Symbol	Min	Typ	Max
A	0.800	0.850	0.900
A1	0.000		0.050
A2	0.203(Ref.)		
b	0.200	0.250	0.300
c	0.300	0.350	0.400
D	1.950	2.000	2.050
D2	1.150	1.200	1.250
D1	1.500 (Ref.)		
e	0.500 (BSC)		
E	1.950	2.000	2.050
E2	0.550	0.600	0.650